Republic of Ecuador

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

NTE INEN-OIML R32 (2009) (Spanish):
Contadores de Gas de Pistón Rotativo, y
Contadores de Gas de Turbina. Requisitos.

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN

IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT

PROTECTED BY COPYRIGHT

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-OIML R 32:2002

CONTADORES DE GAS DE PISTÓN ROTATIVO, Y CONTADORES DE GAS DE TURBINA. REQUISITOS

Primera Edición

ROTARY PISTÓN GAS METERS AND TURBINE GAS METERS. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Metrología y medida, fenòmenos físicos, medición de volumen, contadores de gas de piston rotativo y de turbina, requisitos.
MC 06.09-403
CDU: 621.545.2
CIIU: 3829
ICS: 17.060

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CONTADORES DE GAS DE PISTÓN ROTATIVO Y CONTADORES DE GAS DE TURBINA. REQUISITOS.	NTE INEN OIML R 32:2002 2001-12

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

1. Alcance

Esta norma se aplica para:

1.1 Contadores de gas de pistón rotativo en los que las paredes internas que definen las cámaras de medición están rotando y el número de revoluciones de estas paredes representa una medición de volumen de gas que ha pasado por ellas.

1.2 contadores de gas con turbina, donde una turbina circular rota por el flujo de gas y el número de revoluciones de la turbina o rodete representa el volumen de gas que ha pasado por ellos. Esta norma complementa las disposiciones de la NTE INEN-OILM R6.

2. Rango de trabajo

2.1 Los valores autorizados de caudales máximos y los correspondientes de caudal mínimo de los medidores de gas con pistón rotativo y los medidores de gas con turbina están dados en la siguiente tabla.

Designación del medidor de gas G	$Q_{máx}$ m^3/h	Rango de trabajo			
		1:10	1:20	1:30	1:50
		Q_{min} m^3/h			
16	25	2,5	1,3	0,8	0,5
25	40	4	2	1,3	0,8
40	65	6	3	2	1,3
65	100	10	5	3	2
100	160	16	8	5	3
160	250	25	13	8	5
250	400	40	20	13	8
400	650	65	32	20	13
650	1 000	100	50	32	20
1 000	1 600	160	80	50	32

y los múltiplos decimales de los valores de las cinco últimas líneas de la tabla anterior.

3. Detalles de construcción

3.1 Contadores de gas de pistón rotativo

3.1.1 Los contadores de gas de pistón rotativo deben tener una toma para presión estática en la entrada y salida cercanos a la conexión para medir la pérdida de presión; la presión medida aguas arriba constituirá la presión de medición.

3.1.2 Los contadores de gas de piston rotativo pueden incluir un dispositivo manual que permite girar a los pistones previniendo que este no sea usado incorrectamente, de tal modo que no interfiera con el funcionamiento correcto del contador de gas.

3.1.3

(Continúa)

DESCRIPTORES: Metrología y medida, fenómenos físicos, medición de volumen, contadores de gas de pistón rotativo y de turbina, requisitos.

3.1.3 No obstante los requisitos del punto 8 de R6, los cojinetes de los ejes de los pistones rotativos en los contadores de gas (tipo raíces) de un tamaño mayor a la designación G 160, pueden ser constituidos de tal modo que ellos permitan ser reemplazados sin dañar los sellos de protección.

3.2 Contadores de gas de turbina

3.2.1 Los contadores de gas de turbina deben estar provistos de una toma de presión que permita la determinación (indirectamente si es necesario) de la presión inmediatamente aguas arriba del rodete de la turbina como presión de referencia.

3.2.2 Si hay una boquilla aguas arriba del rodete de la turbina, los contadores de gas de turbina pueden tener, además de la toma de presión descrita en el punto 3.2.1, otra toma de presión localizada inmediatamente antes de esta boquilla de modo que la caída de presión debido a la boquilla pueda ser medida.

3.3 Derivación de presión

3.3.1 Los diámetros interiores de las tomas de presión deben ser de un diámetro de al menos 3 mm. En el caso de tomas de presión en forma de hendidura, éstas deben tener un ancho de al menos 2 mm en la dirección del flujo y una sección transversal de al menos 10 mm^2.

3.3.2 Las tomas de presión deben estar provistas de un dispositivo de cierre que haga que el gas se corte.

3.3.3 La toma de presión para medición de la presión debe estar marcada de manera clara e indeleble con la indicación "p_m" y las otras tomas de presión con la indicación "p".

3.4 Dispositivo de conversión interno.

3.4.1 Los contadores de gas de pistón rotativo y de turbina pueden tener incorporado un dispositivo de conversión que convierta el volumen a la temperatura de medición en volumen a la temperatura base o que convierta el volumen a las condiciones de medición en volumen de condiciones base.

3.4.2 El dispositivo de indicación del volumen a condiciones base debe tener un número suficiente de dígitos para asegurar que el volumen que ha pasado durante 2 000 horas a un caudal máximo, a temperatura mínima, y si es aplicable, a presión máxima no se mueva o cambie todos los dígitos de sus posiciones iniciales.

4. Elemento de ensayo

4.1 Cuando el contador de gas tiene un elemento de ensayo mecánico de acuerdo con el punto 5.2.2 de R 6, el intervalo de escala y la numeración de la escala deben cumplir con la siguiente tabla:

Designación G para el rango de trabajo			**Intervalo máximo de escala**	**Numerar todos los**
1:10 1:20	**1:30**	**1:50**	**m^3**	**m^3**
		16	0,000 2	0,001
16 - 65	16 - 100	25 - 160	0,002	0,01
100 - 650	160 - 1 000	250 - 1 600	0,02	0,1
1 000 - 10 000	1 600 - 10 000	2 500 - 16 000	0,2	1
≥ 16 000	≥ 16 000	≥ 25 000	2	10

(Continúa)

4.2 El intervalo de escala del elemento de control del dispositivo indicador para condiciones base, debe ser menor que 0,1 % del volumen convertido, registrado en 3 minutos con un caudal máximo a temperatura máxima y si es aplicable, presión mínima.

5. Errores máximos permitidos

5.1 Bajo las condiciones dadas en el punto 6 de R 6, los errores máximos permitidos son los siguientes:

Caudal Q m^3/h	Errores máximos permitidos en verificación inicial	en servicios
$Q_{min} \leq Q < Q_t$	± 2 %	± 3 %
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	± 1 %	± 1,5 %

NOTA: Los valores en servicio son los recomendados .

Los valores para el caudal transicional Q_t son los siguientes:

Rango de trabajo	Q_t
1:10	0,20 Q_{max}
1:20	0,20 Q_{max}
1:30	0,15 Q_{max}
1:50	0,10 Q_{max}

5.2 En la verificación inicial en una serie de condiciones de medición el contador de gas debe ser ajustado de modo tal que el error medio compensado (WME) sea tan cercano a cero como el ajuste y el error máximo permitido.

El WME es calculado como sigue.

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^{n} (Q_i / Q_{max}) \cdot E_i}{\sum_{i=1}^{n} (Q_i / Q_{max})}$$

Donde:

Q_i/Q_{max} = es un factor de pesaje
E_i es el error en el caudal Q_i como se especifica en el punto 7.2.1
(cuando $Q_i = Q_{max}$ un factor de pesaje de 0,4 en lugar de 1 debe ser usado)

El WME debe tener un valor entre - 0,4 % y + 0,4 %

NOTA: Después de cambiar o variar el ajuste no es necesario repetir todos los ensayos. Es suficiente repetir un ensayo a un caudal y calcular el nuevo valor E_i de sus valores previos.

5.3 Los errores máximos permitidos en la verificación inicial se aplica a contadores nuevos y para contadores sometidos a verificación después de romper los sellos de seguridad .

(Continúa)

5.4 Cuando los torques máximos indicados en el contador de volumen de gas de acuerdo a los puntos 3.2.1 y 3.2.2 de R 6 son aplicados a los ejes motores, la indicación del contador de volumen de gas a Q_{min} cuando se ensaya al aire ambiental (de densidad 1,2 kg/m^3) no debe cambiar mas que los valores indicados en la tabla siguiente:

Valor de Q_{min}	Cambio permisible de la indicación a Q_{min}
0,02 Q_{max}	1 %
0,03 $Q_{máx}$	1 %
0,05 Q_{max}	1 %
0,1 Q_{max}	0,5 %

6. Aprobación de modelo

6.1 Petición para aprobación de modelo

Al mismo tiempo que la muestra del modelo es presentado el solicitante debe poner inicialmente a disposición de la Autoridad responsable para el examen, una muestra de 2 a 6 contadores construidos conforme al modelo.

Si es requerido por la autoridad responsable para el examen, estos contadores deben incluir más de un tamaño si la aprobación simultánea de esos tamaños es requerida.

Dependiendo de los resultados de los ensayos pueden solicitarse muestras adicionales de contadores.

No obstante las disposiciones anteriores, las muestras de medidores pueden ser presentadas en diferentes tiempos pero la decisión en cuanto a aprobar el modelo será dada únicamente cuando todas las muestras hayan sido recibidas y examinadas.

6.2 Examinación

6.2.1 General

6.2.1.1 El modelo y sus muestras deben cumplir con los requisitos de R6 y de los puntos 2, 3, 4 y 5 de esta norma.

6.2.1.2 Además, para caudales entre 0,4 Q_{max} y Q_{max}, la diferencia entre el valor máximo y mínimo de la curva del error como una función del caudal Q no debe exceder el 1 % en cada contador.

6.2.2 Ensayo de perturbación para contadores de gas de turbina.

6.2.2.1 Los contadores de gas de turbina son sometidos al ensayo de influencia de flujos perturbados como se especifica en el Anexo A.

6.2.2.2 Durante el ensayo el cambio de la curva del error no debe exceder 0,33 %.

6.2.2.3 Si el diseño de un modelo de contador de gas de turbina es similar para todos los tamaños de tubería, los ensayos de perturbación con contadores de gas de 2 tamaños será suficiente.

6.2.3 Ensayo de durabilidad

6.2.3.1 El modelo y las muestras de contadores de gas de pistón rotativo y de turbina deben ser sometidos a un ensayo de durabilidad. Este ensayo debe ser desarrollado tanto como sea posible, al caudal máximo y con aire o gas.

(Continúa)

6.2.3.2 La duración del ensayo de durabilidad debe ser tal que cada contador de gas mida un volumen de aire o gas que corresponda a 1 000 horas de operación del contador de gas a caudal máximo; el ensayo debe ser completado dentro de 2 meses.

6.2.3.3 Luego del ensayo de durabilidad, el contador de gas, cuando es ensayado con aire de densidad 1,2 kg/m^3, utilizando los mismos instrumentos patrón como aquellos utilizados en los resultados de los ensayos del punto 6.2.1.1 deben cumplir con los requisitos siguientes:

a) Los valores de los errores determinados a los caudales especificados en el punto 7.2.1 no deben diferir en más del 0,5 % de los errores registrados durante el ensayo resultante del punto 6.2.1.1.

b) Para los caudales entre 0,4 Q_{max} y Q_{max}, la diferencia entre el máximo y el mínimo de la curva del error como una función del caudal Q no debe exceder el 1,5 %

6.2.4 Contadores de gas con ejes de transmisión.

6.2.4.1 En el caso de contadores de gas de pistón rotativo y contadores de gas de turbina que tienen uno o más ejes de transmisión, por lo menos tres medidores de cada tamaño, debe ser ensayado con aire de 1,2 kg/m^3 de densidad para cumplir con los requisitos de R 6, numeral 3.2.4 y el numeral 5.4 de esta norma.

En el caso de contadores de gas de pistón rotativo y contadores de gas de turbina que tengan varios ejes de transmisión, el ensayo debe ejecutarse en el eje de transmisión que de el resultado menos favorable.

Para contadores de gas del mismo tamaño, el valor de torque mas bajo obtenido en los ensayos debe ser usado como el valor de torque máximo permitido.

Cuando un modelo de contador de gas abarque a varios tamaños, el ensayo de torque necesita efectuarse únicamente en el medidor de menor tamaño, a condición de que el mismo torque esté especificado para contadores de gas más grandes y que el eje totalizador de éstos últimos tengan un constante de rendimiento igual o mayor.

6.2.4.2 En el caso de contadores de gas que tengan algunos valores de Q_{min} solo debe desarrollarse el ensayo descrito en el punto 6.2.1 para el valor más pequeño de Q_{min} . Los torques permitidos para otros rangos de trabajo pueden ser calculados del resultado de este ensayo.

La conversión en otros valores de Q_{min} se rigen por las siguientes reglas:

a) Cuando el flujo es constante, la variación del error es proporcional al torque.

b) Cuando el torque es constante, la variación del error para contadores de gas de pistón rotativo es inversamente proporcional al caudal, y para contadores de gas de turbina es inmensamente proporcional al cuadrado del caudal.

7. Verificación inicial y verificaciones posteriores

7.1 Examinación

7.1.1 Los contadores de gas son examinados y ensayados para determinar si ellos están conforme en general con sus modelos aprobados y cumplen con los requisitos de R6 así como con los requisitos de esta norma.

7.1.2 Los contadores de gas deben estar en funcionamiento y provistos en los sitios requeridos para la aplicación de la verificación y marcas de protección.

(Continúa)

7.1.3 Si los contadores de gas son destinados para incorporar dispositivos auxiliares operados por los ejes totalizadores, estos dispositivos deben estar conectados, a menos que la conexión después de la verificación este expresamente autorizada.

7.2 Ensayos de exactitud

7.2.1 Un contador de gas puede ser considerado que cumpla con los requisitos concernientes al error permitido máximo si están cumpliendo a los siguientes caudales:

a) Para contadores de gas con un rango de trabajo de 1:10 o 1:30:
Q_{min}, 0,05 Q_{max} y 0,1 Q_{max} cuando estos valores son más grandes que Q_{min} 0,25 Q_{max}, 0,40 Q_{max}, 0,70 Q_{max} y Q_{max},

b) Para contadores de gas con un rango de trabajo de 1:50:
Q_{min}, 0,05 Q_{max}, 0,15 Q_{max}, 0,25 Q_{max}, 0,40 Q_{max}, 0,70 Q_{max} y Q_{max}.

Si los ensayos son realizados para otros caudales, ellos deben ser por lo menos tan efectivos como los arriba mencionados.

7.2.2 Un medidor de gas puede ser verificado usando un gas diferente al aire, y/o a otras condiciones ambientales cercanas.

7.3 Marcas adicionales

El rango de la densidad en el cual se requiere que los errores cumplan con los máximos errores permitidos, éstos pueden ser indicados en la placa de datos, expresado así:

$$\rho = \ldots - \ldots \, kg / m^3$$

Esta indicación puede reemplazar al rango de presión de medición (numeral 4.1. (i) de R 6), a menos que la indicación de presión se refiera a un dispositivo de conversión incorporado.

(Continúa)

ANEXO A

ENSAYO DE PERTURBACIÓN PARA MEDIDORES DE GAS DE TURBINA

A.1 Generalidades

A.1.1 El ensayo especificado en este Anexo debería realizarse con aire en condiciones ambientales cerradas y en caudales de 0,25 Q_{max}, 0,4 Q_{max} y Q_{max}

A.1.2 Si el diseño del modelo del contador de gas es similar para todos los tamaños de tubería, es suficiente ejecutar el ensayo en 2 tamaños. Se asume la similitud de tamaños si los valores de H/D y S/L (ver figura 1) son iguales para cualquier tamaño de contador o menores que aquellos de los medidores ensayados.

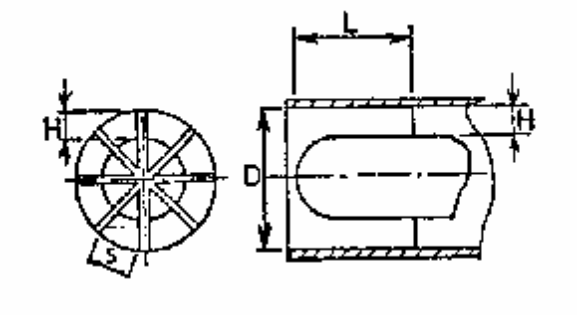

Figura 1.

A.2 Perturbaciones moderadas

A.2.1 Las configuraciones de la tubería (ver figura 2a y 2b) consisten de un tubo con un diámetro nominal DN_1 y con una longitud de 5 DN_1, dos codos con radio DN_1 que no están en el mismo plano y una expansión concéntrica con diámetro DN_1 y DN y una longitud entre DN y 1,5 DN.

(Continúa)

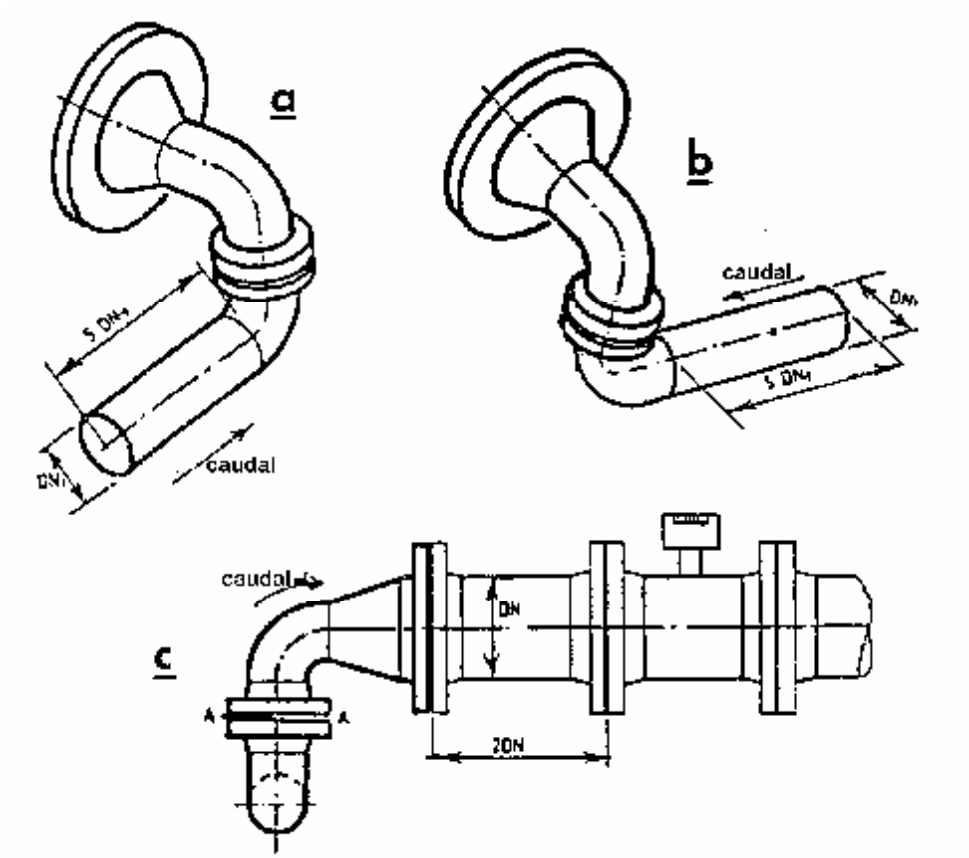

Figura 2.

Los valores de DN_1 en relación con los valores de DN están listados en la tabla siguiente:

DN (contador) (mm)	DN_1 (tubo) (mm)
50	40
80	50
100	80
150	100
200	150
250	200
300	250
400	300
500	400
600	500
750	600
1 000	750

A.2.2 Los ensayos deben ser realizados con las configuraciones de la tubería según lo descrito en A.2.1 instaladas a 2 DN de la entrada del contador (ver figura 2c), o con el tubo recto mas grande a la entrada y/o un acondicionador de flujo si el fabricante así lo especifica.

En último caso la necesidad del tubo recto a la entrada y/o el acondicionador de flujo debe ser considerado parte del modelo aprobado y especificado en el certificado de aprobación.

A.2.3 Durante el ensayo la variación en la curva de error del contador no debe exceder el 0,33 %.

(Continúa)

A.3 Perturbaciones fuertes

A.3.1 La misma configuración de la tubería según lo especifica en A.2.1 es utilizada con la adición de una placa que reduzca el área del tubo a la mitad como se muestra en la figura 3 instalada entre los 2 codos con la abertura hacia el radio externo de la primera curva.

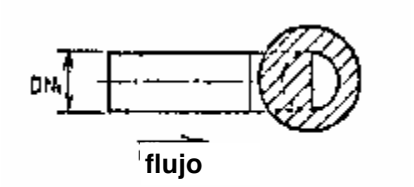

Figura 3.

A.3.2 En consecuencia se aplican las disposiciones de A.2.2 y A.2.3.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-OIML R6:2000 *Disposiciones generales para los contadores de volumen de gas.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

OIML R 32. *Rotary piston gas meters and turbine gas meters*. Organisation Internationale de Métrologie Légale. París, 1989.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN-OIML - 32	**TITULO: CONTADORES DE VOLUMEN DE GAS A PISTÓN ROTATIVOS Y CONTADORES DE VOLUMEN DE GAS A TURBINA. REQUISITOS.**	**Código:** MC 06.09-403

ORIGINAL:	REVISIÓN:
Fecha de iniciación del estudio: 19	Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: **GLP**
Fecha de iniciación: 1999-11-24 Fecha de aprobación: 2000-02-15
Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**
Ing. Edwin Hinojosa (Presidente)	TECNOESA - CIMEPI
Ing. José Zambrano	DURAGAS S.A.
Ing. Fernando Larco	SIDEC
Ing. Anibal Díaz	AGIP ECUADOR - HISPANAGAS
Ing. Santiago Cabrera	AGIP ECUADOR
Ing. Alecksey Mosquera	CIMEPI
Ing. Carlos Ayala	INCOAYAM CIA. LTDA.
Tlgo. Juan Almeida	RIESGOS DEL TRABAJO, IESS
Tlgo. Marco Proaño F. (Secretario Técnico)	INEN

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2001-01-12 y recomienda al señor Ministro de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad que la oficialice con el Carácter de: Obligatoria

Oficializada como: Obligatoria Por Acuerdo Ministerial No. 01379-E de 2001-11-16
Registro Oficial No. 469 de 2001-12-07

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail:furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec
URL:www.inen.gov.ec